

RESPONSABILITAT ENVERS LA FÍSICA*

per

Armin Hermann

Ponent del Grup de Treball sobre Història de la Ciència, CERN, Ginebra.
Universitat de Stuttgart.

Parlo sobre James Franck i Max Born, el centenari dels quals se celebra aquests mesos. A Alemanya tenim motius per a recordar ambdós homes amb especial agraïment: fins i tot en l'emigració mantingueren llur profund lligam amb aquest país. L'un d'ells (Max Born) tornà, quan això fou possible, el 1954, definitivament a Alemanya; l'altre (James Franck), bé que primer havia declarat que després de tot el que havia passat mai més no podria tornar a trepitjar sòl alemany, hi tornà més tard; regressà el 1964 d'Amèrica, greument malalt, i foren molts els qui pensaren que havia volgut morir en la seva vella pàtria.

"Responsabilitat envers la física" anomeno la meua conferència, perquè fou la "responsabilitat envers la física" la que determinà el camí d'ambdós homes. Al principi era la responsabilitat envers la física mateixa, i quan aquesta, la seva estimada ciència, arribà a constituir una amenaça per a tots els homes, de la responsabilitat envers la física resultà una responsabilitat envers tot el món. Per això, també, en la meua conferència es troben en primer terme els aspectes polítics i no tant els físics.

Voldria començar parlant de l'any 1920, quan tots dos, Born i Franck, foren nomenats professors a Göttingen.

Molta gent a Alemanya creia haver de constatar en aquella època decadència i desmoralització pertot arreu, decadència de l'Estat, de l'art i de la ciència. Avui sabem que aquella opinió era molt equivocada.

En el terreny polític-científic, els responsables en aquell moment de la política feren certament allò que era llur obligació. La ciència semblà el mitjà apropiat per a restablir arreu del món l'aspecte perdut de la pà-

* Traducció de l'original alemany a càrrec de Josep M. Tura i Soteras i de Mercè Romero de German.

tria alemanya. Als Estats Units la gent s'entusiasmava allí on apareixia Hugo Eckener o bé Albert Einstein. El zèppelin que flotava majestàtic en els núvols, i excepcionalment també la tan abstracta teoria de la relativitat, col·laboraren d'una manera decisiva a l'entesa amb Amèrica.

La transcendència de la ciència anava molt més enllà d'aquest valor de prestigi. Després que l'Imperi hagué perdut les seves colònies i les seves províncies a l'Oest i a l'Est, la ciència hagué d'assegurar la base de la vida al poble alemany. Citació del 1920: "La riquesa es pot buscar no solament en el sòl, sinó també en la intel·ligència humana, perquè a l'estranger es poden lliurar no només mercaderies, sinó també actituds de treball, i d'aquest lliurament creixeran participacions, de les quals brollaran ingressos". "Cada any que ara es perdi", diu un memoràndum, "significa en pocs decennis una pèrdua irrecuperable en rendiment tècnic-econòmic". Malgrat la situació catastròfica i els grans problemes, no es perdé ni un sol minut. Així, per exemple, s'arribà a la fundació de Alemanya), l'actual Deutsche Forschungsgemeinschaft (Societat Alemanya d'Investigació), com una organització d'autonomia administrativa i autofinançada.

El nomenament de Max Born i de James Franck a Göttingen pertany a les decisions inconventionals. En realitat hi havia allà una sola càtedra per a ésser ocupada, a la qual havia d'anar vinculada la direcció d'alguns laboratoris. Això semblà a Born massa arriscat, car ja li havien sobrevingut els contratemps més irrisoris en els seus experiments. De manera que en les negociacions de nomenament a Berlín, havia explicat enèrgicament que ell era un teòric. El responsable de l'ordenament acadèmic creà una càtedra addicional, a la qual hom relligà llavors la direcció del segon Institut de Física. L'ambició d'aquests homes nous es xi-frava a ultrapassar, en la mesura que fos possible, l'impuls que la ciència ja havia tingut durant l'Imperi.

Per a la nova càtedra, Born proposà el seu antic company d'estudis, James Franck. En una carta Born deia: "És una responsabilitat considerable la que prenc sobre mi, quan designo d'una manera tan determinada *una* persona com la més adequada per a fer física a Göttingen, però crec que puc estar-ne molt segur, ja que Franck és veritablement apropiat per a crear escola amb gran estil."

Fins i tot savis reconeguts es queixaven llavors dels pretesos símptomes de decadència de la Ciència. El gran matemàtic de Göttingen Fèlix Klein, creia haver copsat una pèrdua espantosa en "profunditat i solidesa", normes aquestes que en temps més reculats havien caracteritzat la física a Alemanya. Com a molts d'altres, també al físic i Premi Nobel Wilhelm Wien se li féu insuportable l'estat de la ciència que conreava, i esperava i desitjava que aviat s'aturaria el "mormoleig sord de discontinuïtats quàntiques totals i parcials". Wien opinava que els joves colle-

gues s'haurien de tornar a acostumar aviat a un “pensament físic més estricte”.

Max Born, al contrari, estava convençut “que la física que hom imparteix amb el continu com a concepte fonamental per a l'espai, el temps i el món dels cossos, era bàsicament equivocada”. El mètode de les equacions diferencials “no correspon a l'essència dels processos a descriure”; com més s'apropaven la Física i la Química i com més profundament s'entenia l'àtom com a material de base per a tots els cossos, es veia tant més clarament “que no posseïm els processos i mètodes adequats”.

La responsabilitat envers la física exigia imperiosament que els col·legues activessin forces que compartissin la idea que havia d'ésser buscada una nova Física. No hi havia ningú millor que James Franck, el qual, a través dels assaigs de bombardeig d'electrons portats a terme conjuntament amb Gustav Hertz, havia comprovat clarament l'absorció i l'emissió quàntica d'energia, per part dels àtoms: els xocs dels electrons amb els àtoms de mercuri es produïen d'una forma elàstica quan els electrons discorrien a velocitats petites. Si hom eleva l'energia dels electrons d'una manera constant, de moment els xocs romanen elàstics, fins que s'assoleix l'anomenada velocitat d'electrons “crítica”; aleshores els xocs són inelàstics i és emesa una línia espectral molt aguda.

Quan James Franck, el 22 de maig de 1914, en el famós col·loqui físic de Berlín parlà dels seus assaigs, Einstein se sentí tan feliç d'aquesta demostració directa de l'absorció quàntica de l'energia, que digué a Lise Meitner: “Això és meravellós. Hom voldria cridar de joia”.

Després de la Primera Guerra Mundial, Göttingen es convertí, en lloc de Berlín i gràcies a la contractació de Max Born i de James Franck, en la Meca dels físics joves. La física era una fascinació colossal, i cap a ella es dirigien els cervells més ben dotats. “El meu jovent, Heisenberg, Jordan, Hund, és brillant”, informava Born a Einstein amb orgull, el 15 de juliol de 1925: “El nou treball de Heisenberg, que apareixerà aviat, sembla molt místic, però certament és exacte i profund; a conseqüència d'això Hund ha posat en ordre tot el sistema periòdic, tots els intricats multiplets”.

Quan Born —gairebé mig segle més tard— publicà la seva correspondència amb Einstein, digué que aquesta frase s'havia referit al manuscrit del treball de Heisenberg que més tard es féu tan famós “*Sobre la nova significació teòrico-quàntica de les relacions cinemàtiques i mecàniques*”.

Born, quan escriví la seva carta a Einstein, encara no havia arribat a llegir el nou manuscrit, que en realitat ja havia rebut. De fet, sovint estava enfeinat en el seguiment de les reflexions del seu “jovent genial”. Es trobava constantment sobrecarregat i es planyia d'esgotament intel·lec-

els seus dos coautors: “M’he esforçat al màxim per fer el treball de tots tres més físic que no pas era, i n’estic mig content. Però continuo en tot moment sentint-me força infeliç de tota la teoria; i tan satisfet que estava pel fet que vostè, amb la seva àmplia visió de matemàtica i física estigués totalment de la meva banda! Aquí estic en un entorn” —continua dient, bo i referint-se a l’Institut de Born— “que pensa i sent d’una manera totalment oposada, i no sé si és que sóc massa enze per a entendre matemàtiques. Göttingen es desintegra en dues posicions, els uns són els qui com Hilbert (o també Weyl) parlen del gran èxit que s’ha assolit, amb la introducció del càlcul de matrius, a la física; els altres, com diu Franck, manifestaren que hom mai no ha pogut encara entendre les matrius. Em poso molt furiós quan sento que es parla de la teoria només amb el nom de física de matrius.” Per a James Franck, Niels Bohr era la gran autoritat, i Born sentia —més d’una vegada— que se li clavava una petita espina: abans de creure els col·legues del costat, Franck escrivia primer una carta a Niels Bohr.

Això, de tota manera, no va afectar l’amistat entre Franck i Born. D’arreu del món arribaven els estudiants a Göttingen per tal d’estudiar física a les seves fonts. En collegial unió, tots tres catedràtics treballaven l’un al costat de l’altre: Robert Pohl, James Franck i Max Born. En el “Seminari sobre l’estructura de la matèria” es trobaren amb els estudiants de doctorat i amb els dels darrers cursos. “Tots parlaven amb tots”, recordava Heinz Maier-Leibnitz. Com ell, molts dels estudiants de llavors fundaren llurs pròpies escoles científiques i escamparen “l’esperit de Göttingen” per tot el món. L’“Edat d’or de la física alemanya” acabà l’any 1933. La *gran cesura* fou la que s’emparà del poder en la política alemanya i en el desenvolupament de la ciència. “Ells (els alemanys) aviat es convertiran en nació de cinquena fila”, pensava aleshores Samuel Goudsmit sobre el desterrament dels savis jueus. “Nosaltres, alemanys d’arrels jueves som tractats com a estranys i com a enemics de la pàtria. S’exigeix que els nostres fills creixin en la consciència de no poder-se acreditar mai com a alemanys”. Això és el que escriví, el 17 d’abril de 1933, James Franck al rector de la seva universitat. La seva protesta contra el nou règim era ensems una declaració d’amor a Alemanya.

Deu dies abans, el nou govern de l’Imperi havia promulgat la “lleï de reinstauració del funcionari de carrera”. El nom ja demostrava un mètode de comerciant de cavalls. De cap manera hom no havia tingut la intenció de “restablir” el funcionariat de carrera. Això existia i no necessitava ésser reinstaurat. En realitat la lleï havia de proporcionar el dispositiu jurídic per a acomiadar els funcionaris públics jueus i els poc estimats políticament. El paràgraf 3 deia: “Els funcionaris d’origen no ari han d’ésser traslladats a l’estat d’inactivitat”.

Per als lluitadors al front de la primera guerra mundial aquesta llei no havia de tenir cap aplicació, i James Franck havia estat certament “lluitador al front”: juntament amb Otto Hahn i altres col·legues, amb el tristament cèlebre regiment Pioner 36 havia agredit l'enemic amb gas tòxic a Flandes i a Galítsia (Polònia), i li havia causat enormes pèrdues.

James Franck, jueu i patriota alemany, pensà que no podia servir durant més temps un govern que feia lleis semblants malgrat que s'anomenés “nacional”. Envià el text de la seva sol·licitud de comiat al diari de Göttingen, i efectivament aparegué la publicació de la seva protesta (la qual cosa una mesos més tard no hauria estat possible). La conseqüència visible no fou sinó una contramanifestació de quaranta-dos docents universitaris: “Estem tots nosaltres d'acord que la forma de la declaració de renúncia equival a un acte de sabotatge, i esperem que el govern portarà a terme ràpidament les mesures necessàries de depuració”.

I així succeí. En el “Diari de Göttingen”, el 26 d'abril hom podia llegir: “Sis professors de Göttingen acomiadats. D'altres els seguiran”. Entre aquests sis de Göttingen, hi figuraven Richard Courant, Emmy Noether i Max Born.

El 15 de maig de 1933, Born sortí de la ciutat amb la seva muller i el seu fill. Primer anà al Tirol del Sud, a la Vall del Grödner, per esperar allà els esdeveniments successius. “Pel que fa a la meva dona i als meus fills, en ells la consciència d'ésser jueus o “no aris” (com deia la bonica expressió tècnica) els ha nascut en aquests darrers mesos, i jo mateix mai no m'havia sentit especialment jueu.”

En una carta exhaustiva a Einstein, Max Born informava: “Franck s'ha decidit a no marxar a l'estranger si té alguna possibilitat de trobar feina a Alemanya (no com a funcionari). Si bé aquesta possibilitat naturalment no existeix, romandrà a Göttingen i esperarà. Jo no tinc els nervis per a això ni li veig el sentit. Però ell (i també Courant), malgrat llur essència de jueus, que en ells és molt més forta que en mi, interiorment són alemanys.”

La decisió, que havia de produir-se, resultà difícil per a Franck. El 27 de novembre de 1933 s'agombolava la gent a l'andana, per tal de partir. Entenien la marxa com el final visible de “l'Edat d'or de la física alemanya”.

L'expulsió dels científics jueus significà una sagnia enorme per a la ciència alemana. Fins al final del 1934 foren acomiadats 1.145 catedràtics i professors, xifra que significava el 15% del cos de professors de les universitats i de les escoles superiors. Aviat també, els “lluitadors al front” que en realitat havien d'ésser respectats, foren acomiadats o bé “reduïts”, com llavors es deia; ho foren també els mig jueus i quart de jueus i els parents o simpatitzants de jueus. En conjunt, el nombre d'acomiadats degué d'ésser entre el 20% i el 25%.

que els nazis encara haurien guanyat el joc. Conjuntament amb d'altres fugitius d'Alemanya, Franck féu una crida en aquest sentit a l'opinió pública americana.

Durant la guerra Franck s'havia posat a disposició del "Projecte Manhattan". Com molts immigrants, havia sentit la preocupació que Hitler podia esclafar el món lliure amb l'amenaça de la bomba atòmica, i calia protegir Amèrica contra aquest perill.

La seva posició canvià quan el Tercer Reich fou vençut i també el Japó es trobava davant la derrota segura. Recordà la primera guerra mundial, durant la qual havia creat l'arma del gas, com a oficial alemany, juntament amb els seus amics.

Les inquietuds que li sobrevingueren les tranquil·litza el químic Fritz Haber amb l'argument que la nova arma ajudaria a escurçar la guerra. S'esdevingué tot el contrari. No havien salvat cap vida humana, sinó que havien proporcionat una mort desastrosa a molts innocents.

Però ara ja no es deixaria tranquil·litzar. Apesarat, James Franck feia una crida al ministre de la Guerra americà. La opinió de Franck era que la utilització de la bomba atòmica hauria d'engendrar en el món una "onada de pànic i d'avversió", i partia de l'experiència que l'ús del gas tòxic durant la primera guerra mundial havia mantingut viu, molt temps després del final de les hostilitats, el sentiment d'odi contra els científics alemanys:

"De nou s'ha retret als científics d'haver equipat les nacions amb noves armes per a llur recíproca destrucció, en comptes de contribuir a llur millorament. En el passat, però, els científics podien refusar tota implicació directa davant la utilització que la humanitat feia de llurs descobriments altruïstes. Però ara estem obligats a prendre-hi part activa, perquè els èxits que hem assolit en el camp de l'energia atòmica van relligats amb perills molt més elevats que no pas els descobriments del passat. Nosaltres, tots els qui coneixem l'estat actual de la física nuclear, vivim constantment amb la visió d'una ràpida destrucció a la vista, una destrucció del nostre propi país."

L'informe Franck representà només un vot minoritari. J. Robert Oppenheimer, el director científic del projecte Manhattan, no veié realment cap alternativa practicable a la de la utilització militar. El general Leslie R. Groves no havia pogut pensar altra cosa, com a coronació i punt àlgid del treball, sinó la seva utilització per a la guerra. La bomba atòmica —remarcà aquest general—, havia de passar el *battle test* (test de batalla). Així, el 6 d'agost de 1945 una bomba d'urani caigué sobre Hiroshima, i el 9 d'agost una bomba de plutoni sobre Nagasaki.

De tota manera, no se arribà a "l'onada de terror i d'avversió" predita per James Franck, o més ben dit, de moment no s'hi arribà. No fou fins

uns decennis més tard que el terror i l'avversió contra la bomba atòmica i la bomba d'hidrogen corregué com una onada per tot el món.

El 1920 el sociòleg Max Weber havia constatat que des de feia milers d'anys era en marxa un procés d'intel·lectualització i de racionalització, i l'avenç científic hi tenia la major participació. Certament sorprenent: després de tant d'avenç en la racionalitat, la humanitat es troba irremissiblement davant la seva pròpia destrucció.

El filòsof Karl Jaspers, en el seu llibre que aparegué el 1958 sobre "La bomba atòmica i l'esdevenidor dels homes", ens alertava que, amb la nostra racionalitat, arribaríem al naufragi. Marcava la diferència entre "intelligència" i "seny". La intelligència qüestiona sobre la factibilitat i la utilitat, i el seny sobre el sentit. Fins ara ens havíem atès només a la nostra intelligència; ara, abans que no fos massa tard, hauríem de fer valer el seny.

Un dels primers que feren seva aquesta diferenciació fou Max Born. No l'aplicava només a la carrera d'armaments, sinó també al que altres han anomenat "la fita més elevada i més noble dels homes del nostre segle": la conquesta de l'espai. Pel fet que l'aplicació militar i el prestigi nacional hi són en primera línia, "el viatge als espais és un triomf de la intelligència i alhora una fallada tràgica del seny".

Tal com ho havien volgut generacions de físics des dels temps de Galileu i de Kepler, avui, a través de la ciència ens hem tornat poc o molt com uns "senyors i amos de la Natura". Però amb la ciència ens passa com a l'aprenent de mag de la balada de Goethe, que s'havia anat embolicant amb els poders perillosos, sense comprendre'n realment les lleis. Aquest canvi d'època és traslladable a la situació de James Franck i Max Born. Van començar creient en la ciència; però, a la vellesa, els omplia un profund escepticisme.